

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/002217

International filing date: 15 February 2005 (15.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-037851
Filing date: 16 February 2004 (16.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 24 March 2005 (24.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

02.03.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 2 月 1 6 日

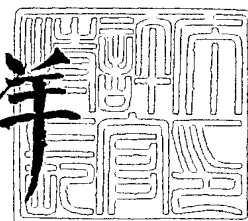
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 3 7 8 5 1
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 4 - 0 3 7 8 5 1]

出 願 人
Applicant(s): 東京エレクトロン株式会社

2 0 0 5 年 2 月 1 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



出証番号 出証特 2 0 0 5 - 3 0 1 0 2 5 1

【書類名】 特許願
【整理番号】 TEL03013
【提出日】 平成16年 2月16日
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿
【国際特許分類】 H05H 1/46
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター 東京エレクトロン株式会社内
 【氏名】 石橋 清隆
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター 東京エレクトロン株式会社内
 【氏名】 北川 淳一
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター 東京エレクトロン株式会社内
 【氏名】 古井 真悟
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター 東京エレクトロン株式会社内
 【氏名】 田 才忠
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター 東京エレクトロン株式会社内
 【氏名】 山下 潤
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター 東京エレクトロン株式会社内
 【氏名】 山本 伸彦
【特許出願人】
 【識別番号】 000219967
 【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100096389
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 金本 哲男
 【電話番号】 03-3226-6631
【選任した代理人】
 【識別番号】 100095957
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 亀谷 美明
 【電話番号】 03-5919-3808
【選任した代理人】
 【識別番号】 100101557
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 萩原 康司
 【電話番号】 03-3226-6631
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 040235
 【納付金額】 21,000円



【提出物件の目録】

【物件名】	特許請求の範囲	1
【物件名】	明細書	1
【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【包括委任状番号】	9602173	

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

マイクロ波の供給によって発生したプラズマによって、処理容器内の基板に対して処理を施すプラズマ処理装置であって、
処理容器の上部開口部を気密に覆う誘電体からなる透過窓と、
前記処理容器において前記透過窓の周縁部を支持する支持部とを有し、
前記透過窓は中央領域に透過窓と同じ材質の垂下部を有し、当該垂下部の外周面と、前記支持部から続く処理容器の側壁内面との間には、所定距離以上の隙間が形成されていることを特徴とする、プラズマ処理装置。

【請求項 2】

前記所定距離は、5 mmであることを特徴とする、請求項 1 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 3】

前記垂下部の外周面は、下方に向かうにつれて次第に前記隙間が大きくなるテーパ面であることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 4】

前記垂下部の中心側領域に、凹部が形成されていることを特徴とする、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載のプラズマ処理装置。

【請求項 5】

前記凹部を形成する側壁は、凹部の中心側に向けて傾斜したテーパ面であることを特徴とする、請求項 4 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 6】

マイクロ波の供給によって発生したプラズマによって、処理容器内の基板に対して処理を施すプラズマ処理装置であって、
処理容器の上部開口部を気密に覆う誘電体からなる透過窓と、
前記処理容器において前記透過窓の周縁部を支持する支持部とを有し、
前記支持部の下方には、前記透過窓下面との間に所定距離以上の隙間において前記処理容器内に突出するひさし部が設けられたことを特徴とする、プラズマ処理装置。

【請求項 7】

前記所定距離は、5 mmであることを特徴とする、請求項 6 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 8】

マイクロ波の供給によって発生したプラズマによって、処理容器内の基板に対して処理を施すプラズマ処理装置を用いた処理方法であって、前記プラズマ処理装置は、処理容器の上部開口部を気密に覆う誘電体からなる透過窓と、前記処理容器において前記透過窓の周縁部を支持する支持部とを有し、
前記透過窓は中央領域に透過窓と同じ材質の垂下部を有し、当該垂下部の外周面と前記支持部から続く処理容器の側壁内面との間には隙間が形成されており、
当該隙間の大きさを調整することで、前記透過窓周辺部での電界の強度を制御することを特徴とする、プラズマ処理方法。

【請求項 9】

マイクロ波の供給によって発生したプラズマによって、処理容器内の基板に対して処理を施すプラズマ処理装置を用いた処理方法であって、前記プラズマ処理装置は、処理容器の上部開口部を気密に覆う誘電体からなる透過窓と、前記処理容器において前記透過窓の周縁部を支持する支持部とを有し、
前記透過窓は中央領域に透過窓と同じ材質の垂下部を有し、当該垂下部の外周面と前記支持部から続く処理容器の側壁内面との間には隙間が形成されており、
前記外周面は、下方に向かうにつれて次第に前記隙間が大きくなるテーパ面であり、
当該テーパ面のテーパ角度を調整することで、前記透過窓周辺部での電界の強度を制御することを特徴とする、プラズマ処理方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】プラズマ処理装置及びプラズマ処理方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、プラズマ処理装置及びプラズマ処理方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来からマイクロ波を利用して処理容器内でプラズマを発生させ、処理容器内の基板に対して、例えばCVD処理やエッチング処理など処理を施すプラズマ処理が提案されている。

【0003】

従来のこの種のマイクロ波を利用したプラズマ処理装置は、処理容器の上部開口部を気密に覆う誘電体、例えば石英ガラスやセラミックスからなる平板状の透過窓を有しており、この透過窓は、処理容器においては透過窓の周縁部を支持する支持部によって支持されている。前記透過窓の上面には、例えばスロットアンテナと呼ばれる、スロットや穴が多数形成された金属板を設けられている。そして、マイクロ波を前記誘電体の上方に供給し、前記スロットや穴からリークさせたマイクロ波によって透過窓下方に電界を発生させて、処理容器内に導入した処理ガスをプラズマ化させて、所定のプラズマ処理を行うようになっている（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

しかしながら、前記したようなマイクロ波励起によるプラズマ発生方式では、透過窓内に強い電磁界定在波が形成され、特に透過窓と当該透過窓を支持する支持部との接点（例えば支持部の処理容器内側周縁部）で強い電界、プラズマが形成される傾向にある（ここでは「エッジ効果」と言う）。その結果、前記接点近傍の部材がプラズマによってスパッタされて、被処理体である基板に付着し、被処理体の処理レートに不均一が生じたり、処理の質が劣化するおそれがある。また前記接点近傍では、透過窓のその他の部分で発生するプラズマの質（例えばラジカル密度、プラズマ密度、電子温度）に差異を生じ、処理の不均一さを招くおそれがある。このような現象は、高速処理を行うために電力を大きくした場合には、より顕著になる。

【0005】

【特許文献1】特開2002-299240号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、透過窓を支持する支持部と該透過窓との接点近傍での強い電界、プラズマの発生に起因する前記したような弊害を抑制することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記目的を達成するため、本発明のプラズマ処理装置は、処理容器の上部開口部を気密に覆う誘電体からなる透過窓と、前記処理容器において前記透過窓の周縁部を支持する支持部とを有し、前記透過窓は中央領域に透過窓と同じ材質の垂下部を有し、当該垂下部の外周面と、前記支持部から続く処理容器の側壁内面との間は、所定距離以上の隙間が形成されていることを特徴としている。

【0008】

かかる特徴を有する本発明のプラズマ処理装置によれば、透過窓における下方に突出した垂下部の外周面が、一種の遮蔽壁の機能を果たし、支持部の処理容器内側周縁部近傍での強い電界、プラズマによってスパッタされた粒子やラジカル等が被処理体に到達する量を抑えることができる。しかも透過窓と支持部との接触部分より内側、すなわち垂下部の外周面には、強いインピーダンス変更点が生ずるので、透過窓内部から外へ向かって伝播

するマイクロ波は、そこで反射するので、支持部の処理容器内側周縁部での電界集中が緩和され、支持部の処理容器内側周縁部での強電界、高密度プラズマの発生自体を抑止できる。

【0009】

なお前記所定距離は 5 mm であること、すなわち垂下部の外周面と、支持部から続く処理容器の側壁内面との間は、5 mm 以上離れていることが好ましい。同空間が狭いと垂下部外周面と支持部から続く処理容器の側壁内面との間で強い電界が生じてしまい、前記したような従来技術の問題を改善することが難しくなる。

【0010】

前記垂下部の外周面は、下方に向かうにつれて次第に前記隙間が大きくなるテーパ面であってもよい。このように外周面をテーパ状に成形することにより、既述したマイクロ波の反射の度合いを緩和させることができ、反射を過度にした場合に懸念される、被処理体上方でのプラズマ密度の不均一を防止することができる。

【0011】

前記垂下部の中心側領域に、凹部が形成されていてもよい。それによって、透過窓の垂下部外側には、相対的に凸部が形成されることになり、それによって、前記凹部と凸部の各下面側に発生する電界の強度に相異をつけることができ、被処理体上方でのプラズマ密度の制御を行うことができる。

【0012】

かかる場合も、前記凹部を形成する側壁は、凹部の中心側に向けて傾斜したテーパ面であってもよい。これによって、マイクロ波の反射の度合いを調整して、さらに微細なプラズマ密度の制御を行うことができる。

【0013】

また本発明の別な観点によれば、本発明のプラズマ処理装置は、処理容器の上部開口部を気密に覆う誘電体からなる透過窓と、前記処理容器において前記透過窓の周縁部を支持する支持部とを有し、前記支持部の下方には、前記透過窓下面との間に所定距離以上の隙間において前記処理容器内に突出するひさし部が設けられたことを特徴としている。

【0014】

このように前記支持部の下方には、前記透過窓下面との間に所定距離以上の隙間において前記処理容器内に突出するひさし部を設けても、当該ひさし部が前記した遮蔽壁の機能を果たし、支持部の処理容器内側周縁部近傍での強い電界、プラズマによってスパッタされた粒子やラジカル等が被処理体に到達する量を抑えることができ、また支持部の処理容器内側周縁部での電界集中が緩和され、支持部の処理容器内側周縁部での強電界、高密度プラズマの発生自体を抑止できる。

かかる場合も、前記所定距離は、5 mm であることが好ましい。

【0015】

本発明のプラズマ処理方法は、処理容器の上部開口部を気密に覆う誘電体からなる透過窓と、前記処理容器において前記透過窓の周縁部を支持する支持部とを有し、前記透過窓は透過窓と同じ材質の垂下部を中央領域に有し、当該垂下部の外周面と前記支持部から続く処理容器の側壁内面との間には隙間が形成されたプラズマ処理装置を用い、当該隙間を調整することで、前記透過窓周辺部での電界の強度を制御することを特徴としている。

【0016】

既述したように、当該垂下部の外周面と前記支持部から続く処理容器の側壁内面との間の隙間の長さを調節することで、その近傍の電界強度を調節することが可能であり、それによって透過窓を支持する支持部と該透過窓との接点近傍での強い電界、プラズマの発生に起因する前記したようなエッジ効果の弊害を抑えることができる。

【0017】

またさらに別な観点によれば、本発明のプラズマ処理方法は、前記プラズマ処理装置は、処理容器の上部開口部を気密に覆う誘電体からなる透過窓と、前記処理容器において前記透過窓の周縁部を支持する支持部とを有し、前記透過窓は透過窓と同じ材質の垂下部を

中央領域に有し、当該垂下部の外周面と前記支持部から続く処理容器の側壁内面との間には隙間が形成され、前記外周面は、下方に向かうにつれて次第に前記隙間が大きくなるテーパ面であるプラズマ処理装置を用い、このテーパ面のテーパ角度を調整することで、前記透過窓周辺部での電界の強度を制御することを特徴としている。

【0018】

そのようにこのように外周面をテーパ状に成形することにより、既述したマイクロ波の反射の度合いを緩和させることができ、透過窓と当該透過窓を支持する支持部との接点（例えば支持部の処理容器内側周縁部）での電界の強度を制御して、前記したエッジ効果の弊害を抑えることができる。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、透過窓を支持する支持部と該透過窓との接触部近傍での強い電界、プラズマの発生に起因した、前記接触部近傍の部材がプラズマによってスパッタされて、被処理体である基板に付着したり、被処理体の処理レートに不均一が生じたり、処理の質が劣化することを抑えることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明の実施の形態について説明する。図1は、本実施の形態にかかるプラズマ処理装置1の縦断面の様子を示しており、このプラズマ処理装置1は例えばアルミニウムからなる、上部が開口した有底円筒状の処理容器2を備えている。処理容器2は接地されている。この処理容器2の底部には、基板として例えば半導体ウエハ（以下ウエハという）Wを載置するためのサセプタ3が設けられている。このサセプタ3は例えばアルミニウムからなり、処理容器2の外部に設けられた交流電源4から、バイアス用の高周波が供給されるようになっている。

【0021】

処理容器2の底部には、真空ポンプなどの排気装置11によって処理容器2内の雰囲気気を排気するための排気管12が設けられている。また処理容器2の側壁には、処理ガス供給源（図示せず）からの処理ガスを供給するためのガスノズル13が設けられている。

【0022】

処理容器2の上部開口には、気密性を確保するためのOリングなどのシール材14を介して、たとえば石英ガラスからなる透過窓20が設けられている。石英ガラスに代えて、他の誘電体材料、たとえばセラミックスを使用してもよい。この透過窓20によって、処理容器2内に、処理空間Sが形成される。透過窓20は、平面形態が円形である。

【0023】

透過窓20の上方には、アンテナ部材、例えば円板状のスロットアンテナ30が設けられており、さらにこのスロットアンテナ30の上面には遅波板31、遅波板31を覆うアンテナカバー32が設けられている。スロットアンテナ30は、導電性を有する材質、たとえば銅の薄い円板からなり、多数のスリット33が、例えば渦巻状や同心円状に整列して形成されている。

【0024】

遅波板31の中心には、導電性を有する材質、たとえば金属によって構成された円錐形の一部を構成するバンプ34が配置されている。このバンプ34は、内側導体35aと外管35bとによって構成される同軸導波管35の当該内側導体35aと電気的に導通している。同軸導波管35は、マイクロ波供給装置36で発生させた、たとえば2.45GHzのマイクロ波を、負荷整合器37、同軸導波管35、遅波板31、スロットアンテナ30を介して、透過窓20に伝搬させる。そしてそのエネルギーによって透過窓20の下面に電界が形成されて、ガスノズル13によって処理容器2内に供給された処理ガスをプラズマ化し、サセプタ3上のウエハWに対して、所定のプラズマ処理、例えば成膜処理やエッチング処理等が行われる。

【0025】

透過窓 20 の形状、及びその支持状態は次のようになっている。すなわち、透過窓 20 は、その下面側の中央領域、つまり少なくとも基板と対向する面に、下方に突出した一様な厚さの垂下部 21 を有する形状を有している。処理容器 2 の側壁 5 の上方内側に形成された段部による支持部 6 の上面に、透過窓 20 の周縁部 20 a を含む周辺部が支持されて、透過窓 20 自体は支持されている。そして垂下部 21 の外周面 21 a と、前記支持部 6 から続く処理容器 2 の側壁内面 5 a との間には、図 2 にも示したように、隙間 d が形成されている。隙間 d の長さは、5 mm 以上に設定されている。その結果、図 2 に示したように支持部 6 と透過窓 20 の接点 C は、サセプタ 3 上のウエハ W 上からは直接視野に入らないようになっている。なお垂下部 21 外周面 21 a と、透過窓 20 において支持部 6 によって支持される部分の角部 M、並びに垂下部 21 の外周面と垂下部 21 の下面との境目の角部 N は、いずれも曲面によって構成されている。

【0026】

本実施の形態にかかるプラズマ処理装置 1 は以上の構成を有しており、プラズマ処理する際には、処理容器 2 内のサセプタ 3 上にウエハ W を載置し、ガスノズル 13 から所定の処理ガスを処理容器 2 内に供給しつつ、排気管 12 から排気することで、処理空間 S 内を所定の圧力にする。そして交流電源 4 によってウエハ W にバイアス高周波を印加すると共に、マイクロ波供給装置 36 によってマイクロ波を発生させて、透過窓 20 を介してマイクロ波を処理容器 2 内に導入して透過窓 20 の下方に電界を発生させることで、処理空間 S 内の前記処理ガスがプラズマ化され、処理ガスの種類等を選択することで、ウエハ W に対して所定のプラズマ処理、例えばエッチング処理、アッシング処理、成膜処理等の各種のプラズマ処理が実施できる。

【0027】

そして本実施の形態にかかるプラズマ処理装置 1 においては、透過窓 20 の中央領域に透過窓 20 と同じ材質の垂下部 21 を有し、支持部 6 と透過窓 20 の接点 C は、サセプタ 3 上のウエハ W 上からは直接視野に入らないようになっているから、垂下部 21 が遮蔽壁の機能を果たし、接点 C 近傍での強い電界やプラズマによってスパッタされた粒子やラジカル等が、ウエハ W に到達する量を抑えることができる。この垂下部 21 の存在により、垂下部 21 の外周面 21 a には、強いインピーダンス変更点が生ずるので、透過窓 20 を介して導入されるマイクロ波は、そこで反射するので、接点 C での電界集中が緩和されその近傍での強電界、高密度プラズマの発生自体が抑制されている。

【0028】

また垂下部 21 の外周面 21 a と、支持部 6 から続く側壁内面 5 a との間には、5 mm 以上の厚さの隙間 d が形成されているので、当該隙間 d に強い電界が生じてしまうこともない。またこの隙間 d の大きさ（長さ）を調節することで、電界の集中度を制御することができ、結果的に透過窓 20 下方の空間でのプラズマ密度の制御を行うことができる。また垂下部 21 外周面 21 a と、透過窓 20 において支持部 6 によって支持される部分の角部 M、並びに垂下部 21 の外周面と垂下部 21 の下面との境目の角部 N は、いずれも曲面によって構成されているので、当該部分付近での電界の集中も阻止されている。

【0029】

以上のように、本実施の形態にかかるプラズマ処理装置 1 によれば、前記した支持部 6 と透過窓 20 との接点 C 近傍の部材がプラズマによってスパッタされて、被処理体であるウエハ W に付着したり、ウエハ W の処理レートに不均一が生じたりするおそれはなく、処理の質が劣化することがないものである。また隙間 d の大きさを調節することにより、プラズマ密度の制御をも実施することができる。

【0030】

前記プラズマ処理装置 1 においては、透過窓 20 の垂下部 21 の外周面 21 a は、垂直な面、すなわち側壁 5 の内面 5 a と平行な面で形成されていたが、図 3 に示したように、垂下部 21 の外周面 21 a が、下方に向かうにつれて次第に隙間 d が大きくなるようなテーパ面で形成してもよい。そうすると、外周面 21 a と側壁内面 5 a との織りなす角度、つまりテーパ角度 θ を調整することで、透過窓 20 内の周辺部におけるマイクロ波の反射

の度合いを緩和させることができ、さらに透過窓 20 の周辺部での電界集中度を制御して、当該周辺部でのプラズマ密度を制御することができる。

【0031】

さらに別な変形例として図 4 に示した透過窓 20 を提案することができる。この透過窓 20 は、垂下部 21 の中心側領域に、凹部 22 が形成されたものである。そして凹部 22 を形成する透過窓 20 における凹部 22 に面した側壁 23 は、凹部 22 の中心側に向けて傾斜したテーパ面として形成されている。

【0032】

かかる構成により、透過窓 20 の垂下部 21 外側には、相対的に凸部 24 が形成されることになり、それによって、凹部 22 と凸部 24 の各下面側に発生する電界の強度に相異をつけることができ、ウエハ W の上方でのプラズマ密度の制御を行うことができる。しかも側壁 23 はテーパ面であるから、マイクロ波の反射の度合いを該側壁 23 の部分でさらに調整することができ、より一層微細でかつ複雑なプラズマ密度の制御を行うことができる。

【0033】

前記実施の形態によれば、透過窓 20 に垂下部 21 を設けることで接点 C での電界の集中による弊害を防止するようにしていたが、図 5 に示したように、支持部 6 の下方における側壁 5 の内側に、透過窓 20 下面との間に所定距離以上の隙間 D をおいて、処理容器 2 内に突出するひさし部 25 を設けてもよい。かかる場合、接点 C がひさし部 25 によって遮られ、ウエハ W 上から接点 C が直接視野に入らないように、ひさし部 25 の長さ、D の大きさ（長さ）が設定されるのが好ましい。但し隙間 D 自体の大きさは、5 mm 以上であるのがよい。

【0034】

これによって、ひさし部 25 が前記したような遮蔽壁の機能を果たし、接点 C 近傍での強い電界、プラズマによってスパッタされた粒子やラジカル等がウエハ W に到達する量を抑えることができ、また支持部の処理容器内側周縁部での電界集中が緩和され、支持部の処理容器内側周縁部での強電界、高密度プラズマの発生自体を抑止できる。

【実施例 1】

【0035】

図 3 に示した透過窓 20 を有するプラズマ処理装置 1 を用いて酸化膜の形成処理を行った場合のウエハ W 上のセンターからエッジにかけての電子密度の分布測定を行った結果を、従来技術、すなわち垂下部 21 を持たず一様な厚さの透過窓 20 の周辺部が支持部 6 で支持されている構成のプラズマ処理装置の場合と比較して、図 6 に示した。

【0036】

処理の条件は、処理ガスとして流量比が、 $A r / O_2 / H_2 = 500 / 5 / 5$ (sccm) の混合ガスを使用し、処理容器 2 内の圧力は 133 Pa、マイクロ波のパワーは 4500 W である。

【0037】

図 6 のグラフに示したように、従来技術ではウエハ W の中心部での電子密度が相対的に低下し、酸化膜形成レートの均一性（ウエハ面内での均一性）が 3.5% であった。これは、エッジ効果がプラズマ密度に影響していると考えられる。これに対し、図 3 に示した透過窓 20 を有するプラズマ処理装置 1 を用いて処理を行った場合には、ウエハ W の中心部での電子密度が低下することではなく、また酸化膜形成レートの均一性も 1.8% であった。これはエッジ効果が抑制された結果、マイクロ波のパワーのロス分が減少し、結果的に全体としてプラズマ密度が向上し、それによって周辺に対する中心部分のプラズマ密度が改善されたためである。したがって、本発明の方が、エッジ効果が抑制されて、均一な処理が行えたことがわかる。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図 1】実施の形態にかかるプラズマ処理装置の縦断面図である。

【図 2】図 1 のプラズマ処理装置の透過窓付近を示す縦断面図である。

【図 3】垂下部の外周面がテーパ面である透過窓付近の縦断面図である。

【図 4】垂下部の中央に凹部を有する透過窓付近の縦断面図である。

【図 5】処理容器の側壁内側にひさし部を有するプラズマ処理装置の透過窓付近を示す縦断面図である。

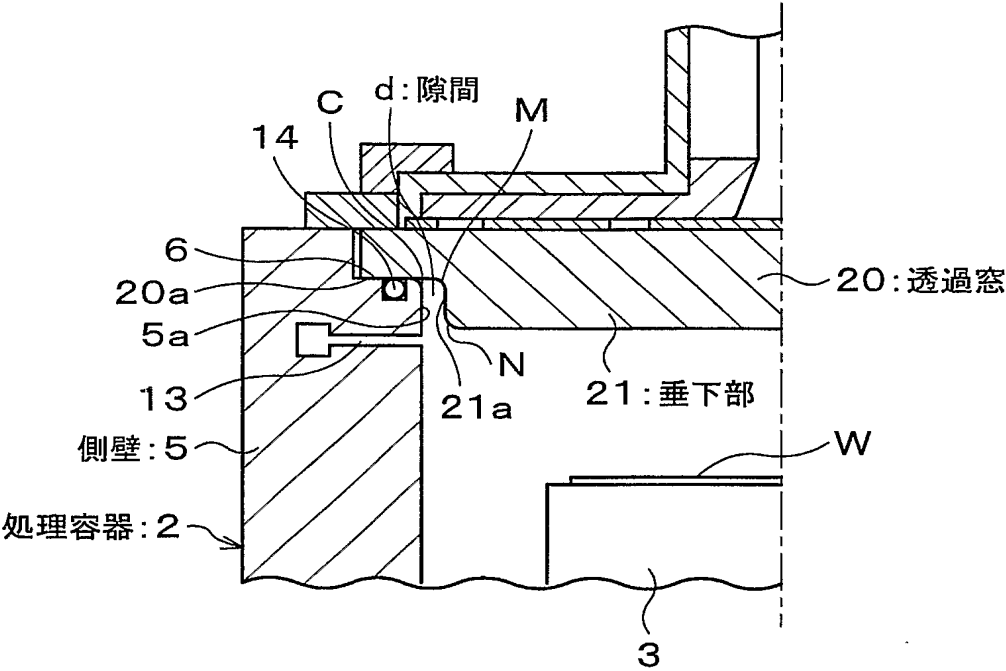
【図 6】酸化膜形成処理における実施の形態と従来技術とのウエハ上の電子密度の分布を示すグラフである。

【符号の説明】

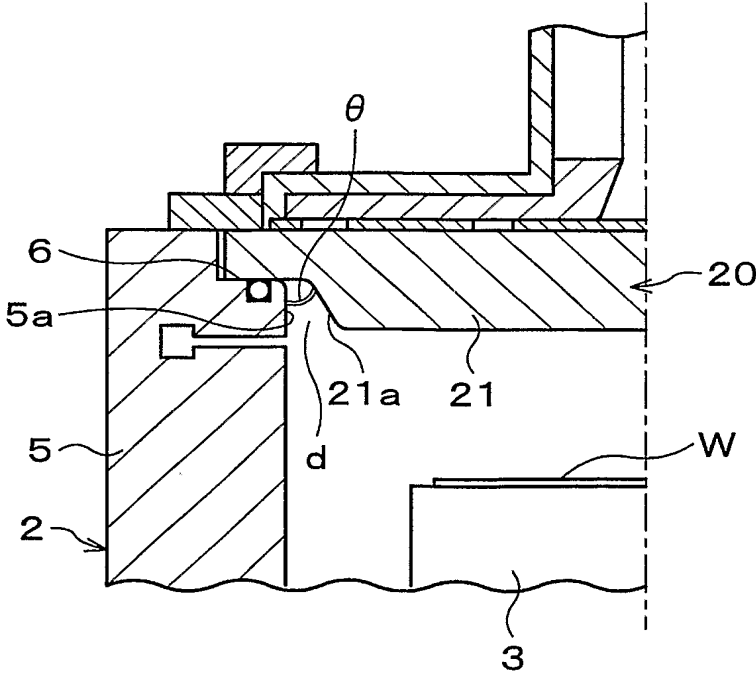
【 0 0 3 9 】

- 1 プラズマ処理装置
- 2 処理容器
- 3 サセプタ
- 5 側壁
- 5 a 側壁内面
- 6 支持部
- 2 0 透過窓
- 2 1 垂下部
- 2 1 a 外周面
- C 接点
- d, D 隙間
- W ウエハ

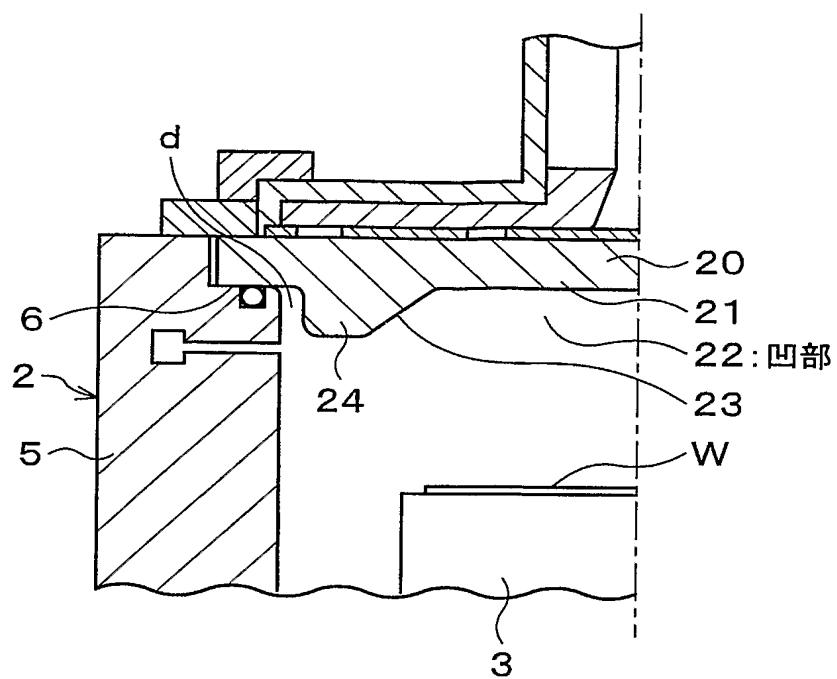
【図 2】



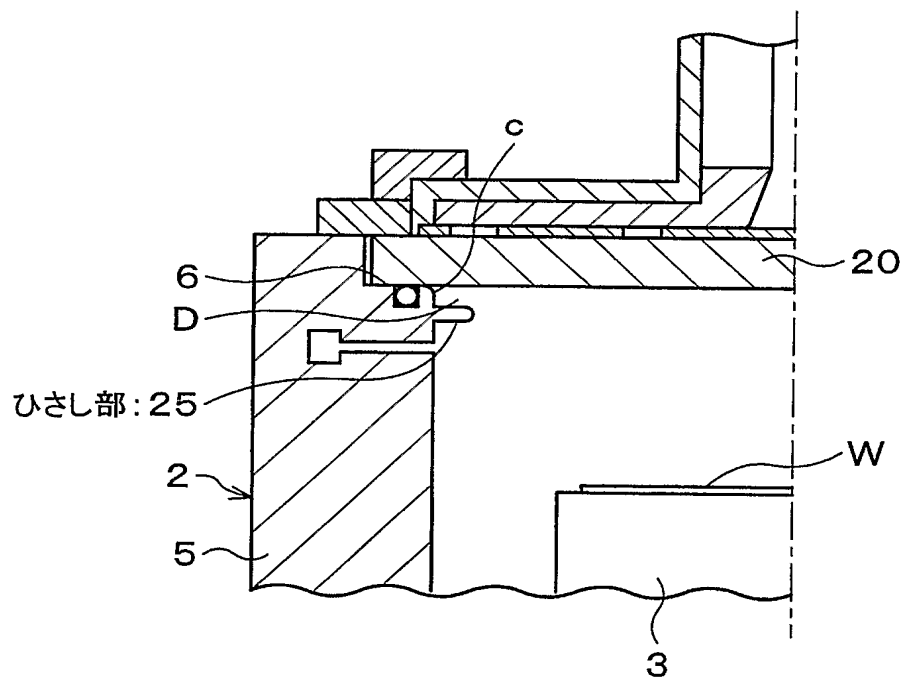
【図 3】



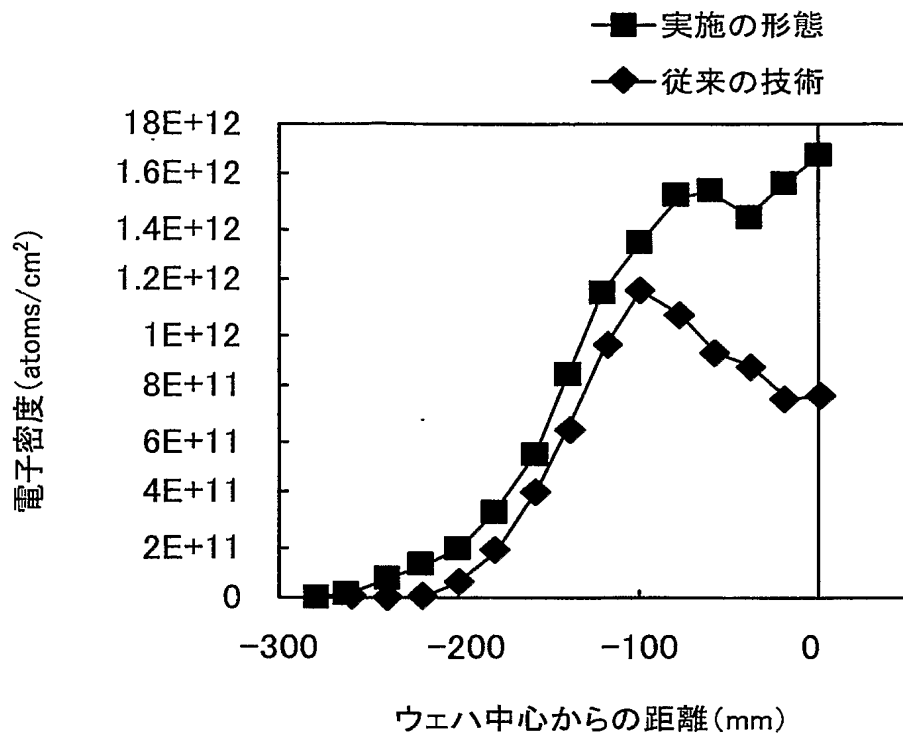
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 マイクロ波を利用したプラズマ処理装置において、透過窓を支持する支持部と該透過窓との接点近傍で、強い電界、高密度プラズマが発生するの抑え、処理の質の向上を図る。

【解決手段】 マイクロ波の供給によって発生したプラズマによって、処理容器 2 内のウエハ W に対して処理を施すプラズマ処理装置において、透過窓 2 0 はその下面中央領域に、透過窓 2 0 と同じ材質の垂下部 2 1 を有している。垂下部 2 1 の外周面 2 1 a と、支持部 6 から続く側壁内面 5 a との間は、5 mm 以上の隙間 d が形成されている。接点 C での強い電界、プラズマの発生が抑制され、スパッタされた粒子やラジカル等がウエハ W に到達する量も抑えられる。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 4 - 0 3 7 8 5 1

ページ： 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 1 9 9 6 7]

1. 変更年月日

2 0 0 3 年 4 月 2 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号

氏 名

東京エレクトロン株式会社